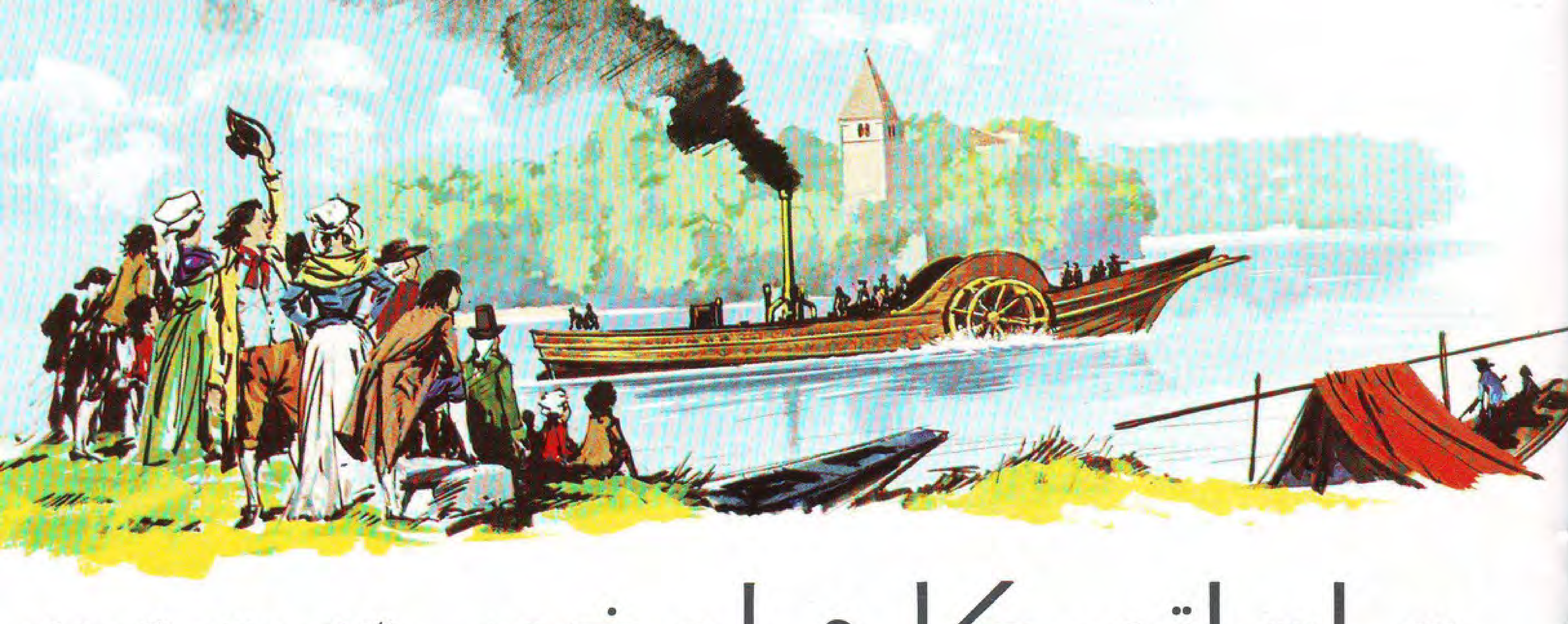


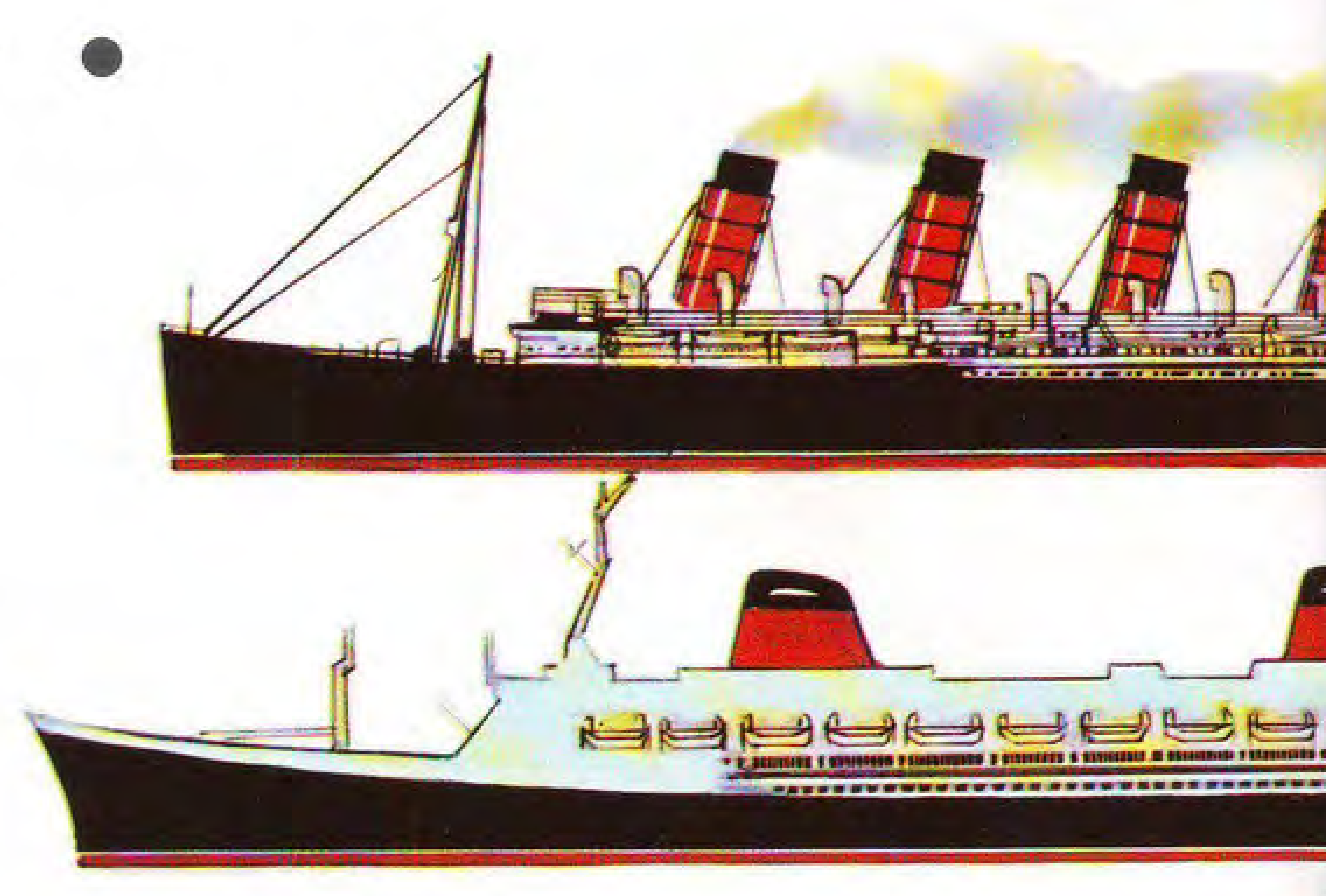
سلسلة من كل علم خبر

الاكتشافات الكبيرة

مِنَ الحِرَفِ اليدويّة إلى الصِّناعَة

(١٠)

- الآلة البخاريّة
- مِنَ المراكب البخاريّة الأولى إلى السفن الحديثة
- مِنَ « السُّلحفاة » إلى « الصَّاعِقة »

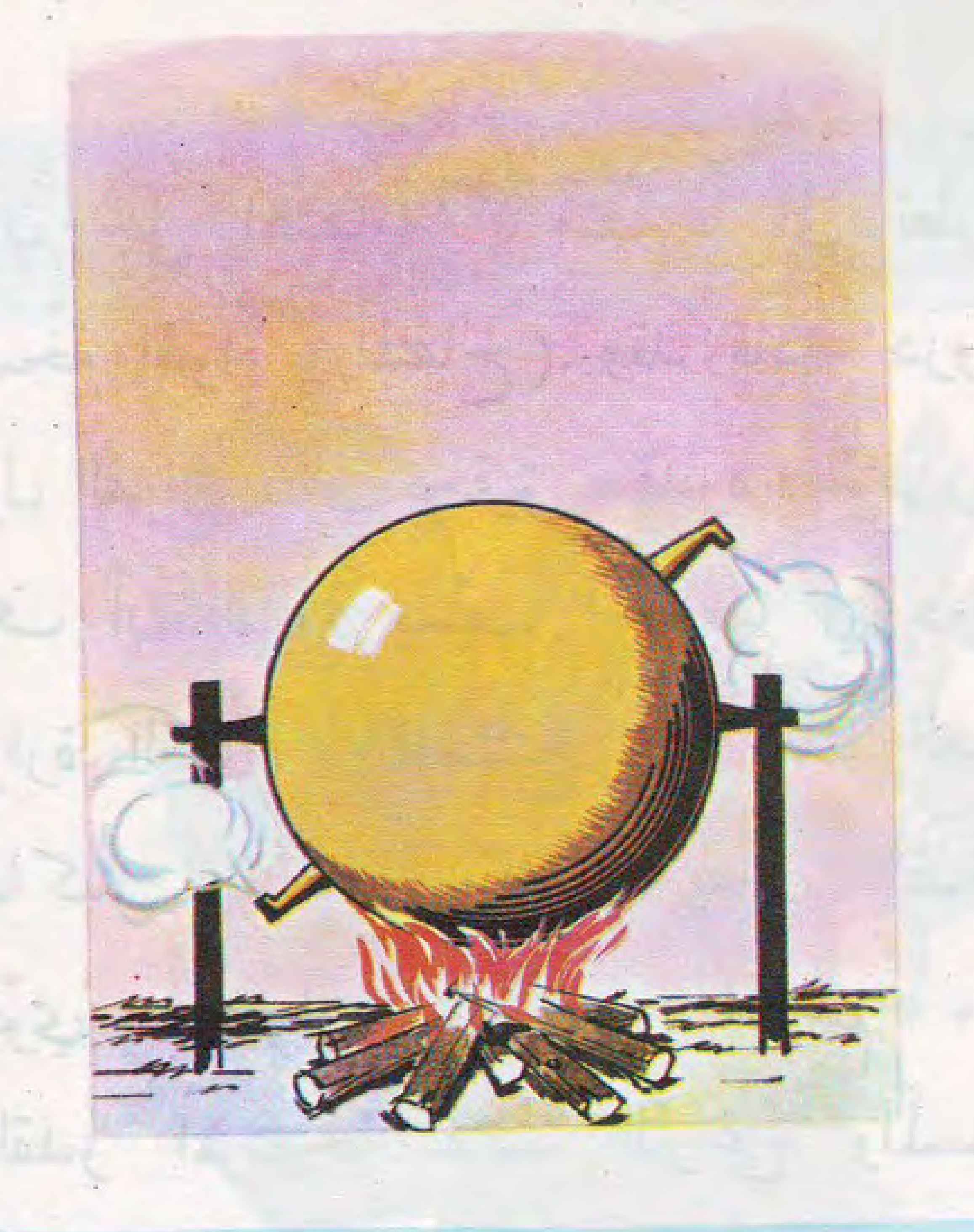


منشورات مكتبة سمير
شارع غورو - بيروت
تلفون ٢٢٦٠٨٥-٢٣٨١٨١

Les Grandes Inventions
F. Lot
Librairie Hachette



آلة « جيمس وات » البخاريّة (١٧٨٨). ما ابعدنا مع هذه الآلة عن اللهوة القديمة !



« إيوليبيل » هيرون الاسكندريّ (القرن الأول ق . م) : وهو جهاز يعمل بمبدأ « ردّ الفعل » .

الآلة البخاريّة ثورة في دُنيا الصّناعة

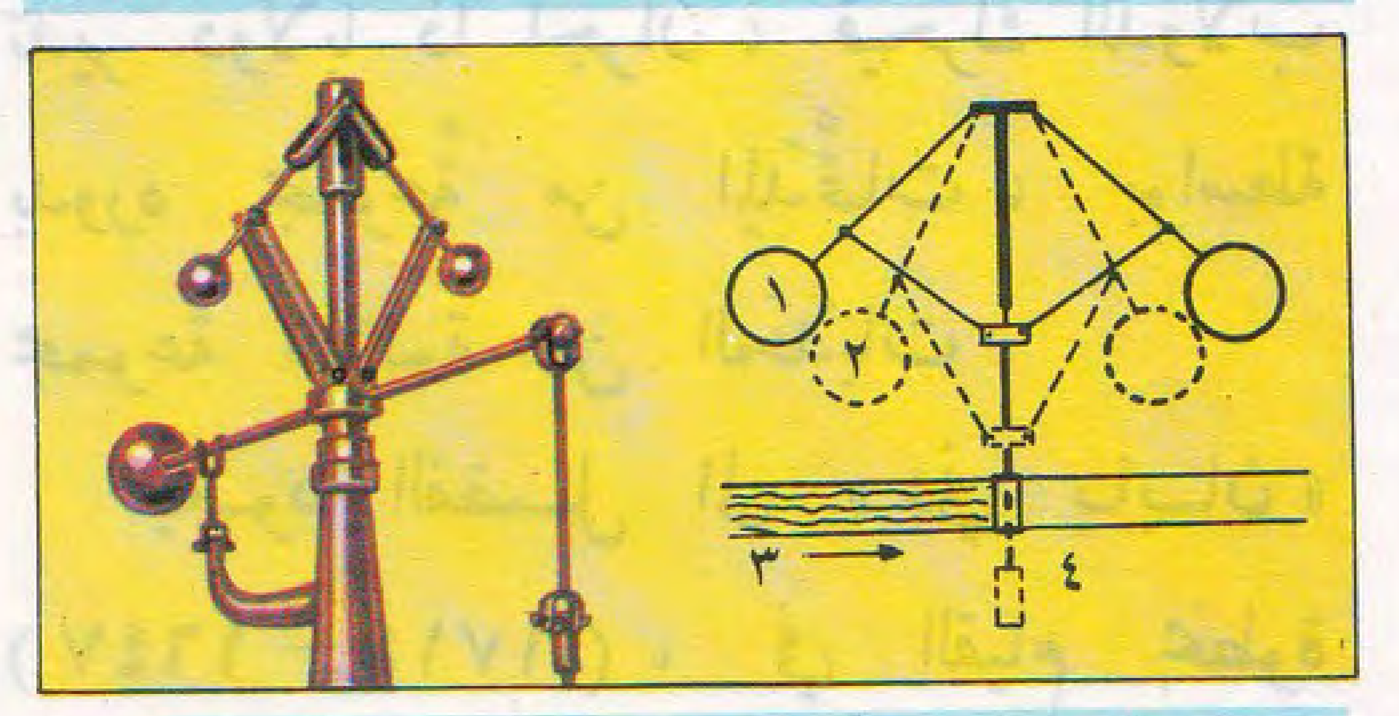
انّ فكرة استخدام القوّة الناتجة عن تمدُّد البخار، لتوليد الحركة، فكرةٌ قديمة جدًّا. فـ « هيرون الاسكندريّ » كان، منذُ ما قبلَ العهد الميلادي، قد وصف « الأيوليبيل »، وهو عبارة عن وعاء كرويّ الشكل[1] حوى بخاراً مضغوطاً، اذا خرج حمل الوعاء على الدوران في اتجاه معاكس. كان الجهاز اذاً يعمل بنتيجة « ردّ الفعل » (réaction) الا أنّه لم يكن غيرَ لَهْوة ولعبة. ولكن، كان لهذه اللَهْوة فضلُ لَفتِ انتباه الفيزيائيّين الى خصائص البخار الميكانيكيّة، عندما وُضعت كتابات « هيرون » في متناوَل اوربا الراغبة في العلم، في النصف الثاني من القرن السادسَ عشر. فظهرت اذ ذاك اشكال مختلفة لهذا الوعاء، كذلك التمثال المعدنيّ الأجوف الصغير الذي كان يُحمَّى على الجمر، فينفث[2] من فمه نافورة بخار، تُديرُ دولاباً ذا أجران، فيُحرّك الدولاب بدوره مجموعةً من المِدقّات، بواسطة مجموعة ملائمة من الحَدَبات.

يعود الفضل الى « دني بابان » (١٦٤٧ - ١٧١٤)، في القيام بخطوة كبيرة لتحقيق الآلات البخاريّة الصحيحة. كان « بابان » ذا عقل مبتكِر واسع الحيلة ؛

وكان جلُّ اهتمامه[٣] منصرفاً الى تطوير مضخّة الهواء (المنفاخ). وقد قادته دروسه حول الفراغ ، الى تحقيق « قِدره » الشهيرة . عَرف أنّ الفراغ يسبّب انخفاضاً في درجة حرارة الغلَيان ، فاستنتج من ذلك العملَ المعاكس ، مقابلَ ضغط يفوق الضغط الجوّي ، يحصل عليه في هذا « الهاضم » ، او « القدر المزدوجة ذات البُرغي والمَسمار المُلَولب » ، التي اخترع من أجلها صمّام الأمان المزوَّد برافعة ومُوازن . وهكذا تُعتبر قدرُ « بابان » النموذج الأوَّل لقدور الضغط والمعقِّمات العصرية .

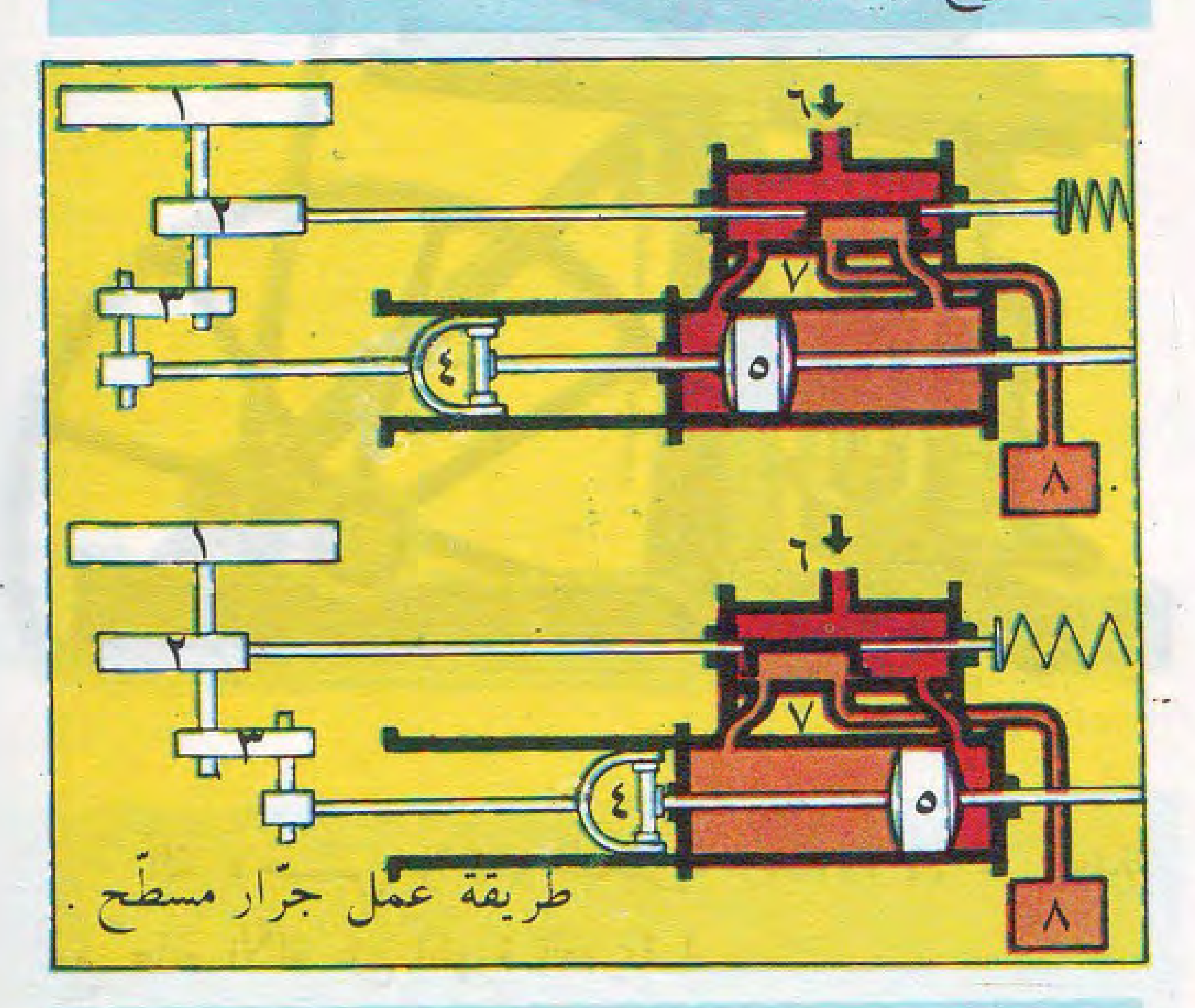
منظِّمة « وات » ذات الكرتين التي مازالت نموذج الاجهزة الموجِّهة المتحكِّمة . انها تنظّم سرعة دوران الجذع ، بالنسبة الى القوّة النابذة الحاصلة . فكلّما اشتدّت هذه القوّة باعدت بين الكرتين ، الامر الذي يمكّنها من التأثير على مفتاح خاص ، ويمكنها بالتالي من التحكمّ بقبول البخار.

منظمة ذات كرتين .



١ – المنظّمة تدور بسرعة فتغلق سكر البخار. –
٢ – المنظّمة تدور ببُطءٍ فتفتح سكر البخار . –
٣ – بخار. – ٤ – سكر.

١ – صحن . – ٢ . مخالف . – ٣ . ذراع قلّاية . –
٤ . رأس اتصال . – ٥ . مكبس . – ٦ . مدخل البخار. –
٧ . مخرج البخار. – ٨ . مكثّفة . –



الطريقة التي يعمل بها جرّار كلاسيكيّ ، بناءً لحركة المكبس في ذهابه وأيابه .

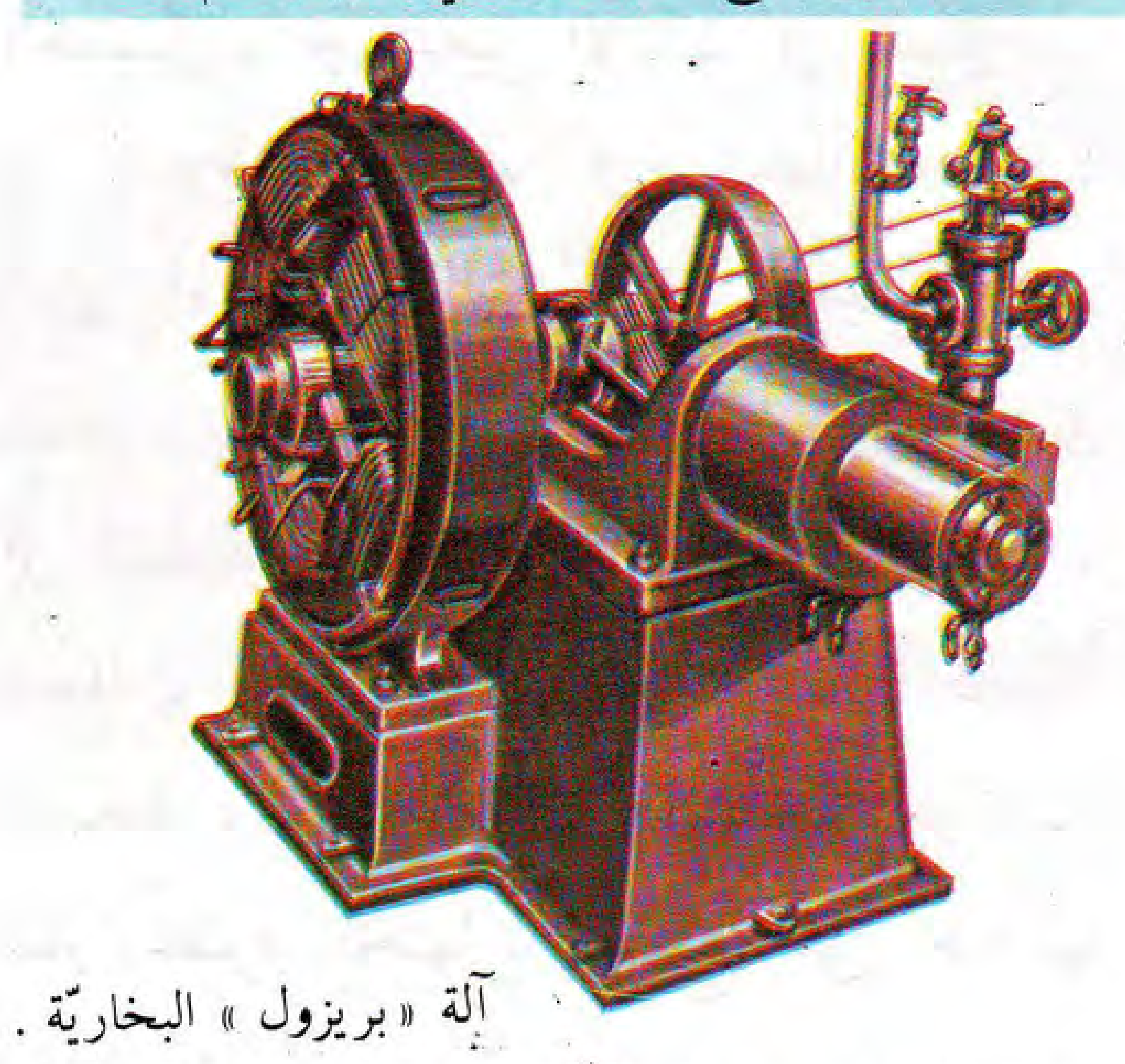
ولكن « بابان » الذي كان شديد الاهتمام باستخدام البخار كقوّة محرّكة ، اخترع آلة ذات اسطوانة عموديّة يتحرّك في داخلها مِكبَس . توضع في قعر الاسطوانة طبقة ماء ويحمى هذا الماء فيولِّد بخاراً . ومتى بلغ ضغطُ البخار في الاسطوانة مستوى الضغط الجوّي ، ارتفع المكبس ؛ واذا بَرد الماء انحَدر المكبس . بهذه الوسيلة اصبح بالامكان مثلاً تحريك دولابٍ ذي أجران مجذِّفة على متن سفينة .

في مثل هذا الوقت ، في انكلترا ، كان « سافري » و « نيوكومن » يدرسان المسألة من جهتهما ، فوُضِعت آلةُ « نيوكومن » ،

المعروفة باسم « مضخّة النار » والتي تَستعمِل الضغطَ الجويّ لتُعيد مكبسا عموديًّا الى مجراه السفليّ ... وُضعت هذه الآلة في خدمة المناجم ، لامتصاص مياه التسرّب (٥) .

وأخيراً اخترع المهندس والميكانيكيّ الاسكتلندي « جيمس وات » (١٧٣٦ – ١٨١٩) الآلة البخاريّة الاولى ذات الاسطوانة والمكثِّفة ، التي لا يلعب فيها الهواء ايَّ دور ، والتي يقوم فيها البخار وحده بتوليد القوّة المحرّكة . والواقع أن « وات » قد توصّل الى الأفادة من عمل البخار على وجهَيّ المكبس على التوالي ، وذلك بفضل « الجرّار » الذي كان ، بالأضافة الى ذلك ، يدفع بالبخار المستعمَل الى المكثّفة . ووَصلَ قضيبَ المكبس ذا الحركة المستويَة ، بالمُوازِن الذي يتّخذ طرفُه شكلَ قوس دائرة ، بواسطة جهاز من القضبان المعدنيّة تلتئم (٦) على صورة متوازي الاضلاع المتحرّك . وأدْخل « وات » على هذه الآلة تحسينات هامة ، فزوّد جذعَها بصحن معدِني ثقيل يضبط حركتها وينظّمها ، واخترع المنظمِّة المشهورة ذات الكُرَتَيْن التي تمكنّ من دخول البخار بصورة آليّة تعتمد فيها على مبدأ القوّة النابذة (٧) ، وهو جهاز مدهش ما زال يُضرب به المثل في كتب التدرّب على

٢ – آلة « بريزول » البخاريّة ، موصولة بمولِّدة كانت تحملها على انتاج التيّار الكهربائي (حوالي عام ١٩١٠)



آلة « بريزول » البخاريّة .

« علم التوجيه والتحكّم . » (bernétique) اي علم المراقبة الآليّة .

ولسوف تكون آلةُ « وات » البخارية هذه اداة الثورة الصناعيّة الكبيرة التي سيشهدها القرن التاسع عشر ...

المراجلُ البخاريّة وتطوّرُها

الحقيقةُ أنّ البخار ، في مَيلِه الى التمدُّد والانتشار ، يُشكِّل قوةً او طاقة ، هي التي تعمل على توليد الحركة ، في المحرِّك البخاري . وغنيٌّ عن البيان ، أنَّ هذه القوّة تزداد ، بمقدار ما ترتفع حرارةُ البخار وتزداد كمِّيّتُه من هنا أهمِّيّة الدور الذي يقوم به المِرجَلُ او الغلاية ، في كل جِهاز بخاري .

فحيثما استُخدِم البخارُ ، للقيام بعمل

مُجدٍ ، كتحريكِ القاطرات على الخطوط الحديديّة ، او تشغيلِ الآلات في المصانع ، او إدارةِ التُربينات في محطّات توليد الكهرباء ، كان لا بدَّ من مراجلَ لتوليد البخار . صُنعت المراجلُ الأولى من الحديد او النحاس ، على شكل القدور العاديّة ، وجُعِلت لها أَغطيةٌ مقبَّبة اكثرُ تحمُّلاً للضغط ، من الاغطية المسطَّحة . وكانت النار تُضرم تحتَها ، فيضيع من حرارتها مقدارٌ كبير .

ولكنّ المهندس الانكليزيّ « ريتشارد تريفتيك » ، طوَّر تلك المراجلَ بشكل جذريٍّ فعَّال ، في مطلع القرن التاسع عشر . أدرك « تريفتيك » أنّه لو وُضِع بيتُ النار ، داخلَ جسم المِرجل ، وتوفَّرَ لخزّان الماء أن يحيطَ بالنار ، لَكان مقدارُ الحرارة المنتقلة من النار الى الماء أكبرَ كثيراً ، ولَأَمكن توليدُ مزيدٍ من البخار ، بكُلفة أقلّ .

وهكذا فقد جُهِّزت المراجلُ الحديثة بخزّاناتٍ من الفولاذ المتين ، القادر على تحمُّل حرارة الماء وضغط البخار ؛ وزُوِّدت الخزاناتُ بأنابيبَ ، بعضُها يحمل الماءَ الجديد الى الخزّان ، وبعضُها يحمل البخار الى المحرّكات . هذا ، بالأضافة الى الأقنيةِ التي تُغذّي النار بالهواء ، والمداخنِ التي تصرِّف الدخانَ والبخار المُستعمل ، إذا لم يُستَرجَع الى المرجل .

امّا الوقودُ المُستهلَك ، فقد يكون الحطبَ او الفحمَ او الغازَ او الزيت . والجدير بالذكر أنّ المراجلَ التي تُزوَّد بها محطاتُ توليد الكهرباء ، تبلغُ من الضخامة أحيانا ما يُعادِل مبنًى من عشر طبقات ، وقد تستهلك أفرانُها ما يعادلُ طنّاً من الفحم في كلِّ دقيقة .

الاسئلة

١ – هل عُرفت قوّة البخار قديماً؟ كيف ؟
٢ – ماذا عرفت عن قدر « بابان » ؟
٣ – ماذا اخترع « جمس وات » ؟
٤ – ماهي المنظّمة ؟ وما هو دورها في الآلة البخاريّة ؟
٥ – ما اثر الآلة البخاريّة على الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر؟

التفسير

١ – تصريح : إذن
٢ – يخوِّله : يسمح له .
٣ – مُمَفصَلة : مزوَّدة بمفاصل .
٤ – حق البكريّة : الحق الذي يعود الى بِكر الاولاد في الاسرة .
٥ – لم يتحرَّج : لم يمتنع ، لم يتأخرعن ...
٦ – تستهويه : تميل به اليها .
٧ – صَقل الرخام : نعَّمه بالحك ولمّعه .
٨ – أضناه : أتعبه ، أضعف جسمه .
٩ – كاسحات الجليد : سفن تعمل على تحطيم طبقة الجليد في المناطق المتجمدّة .



١٥ تموز ١٧٨٣ ، مركب « جوفروا دابان » ، يصعّد في مجرى « الصون » ، بالقرب من ليون باتجاه جزيرة « بارب » ، مدفوعاً بدولابين مزوَّدَين بالاجران

مِنَ المراكب البخاريّة الأولى إلى السفن الحديثة

« دَني بابان » هو اوّل من فكّر بأنَّ القوّة البخاريّة قادرة على تحريك السفن . ففي ٧ تموز عام ١٧٠٧ ، كتب الى «ليبنيتز» يقول : « بفضل النار ، سيمكّن هذا الاختراعُ الجديد اثنين أو ثلاثة من الرجال ، من القيام بما يعجز عنه مئات المجذِّفين . » وما لبث الفيلسوف والرياضيّ الالمانيّ الشهير أن توسَّط ليحصل « لبابان » على تصريح[١] يخوِّله[٢] نقل السفينة البخاريّة التي كان قد بناها ، من مياه «الفولدا» الى مياه «الويزر» ، حيث تتمكّن من الإبحار الى « بريم » ، ثم الى انكلترا . في ٢٥ ايلول ، إذ لم يحصل « بابان » على التصريح المطلوب ، سئم الانتظار ، فركب السفينة مع اسرته كلّها ، في « كاسيل » على « الفولدا » ، وبلغ « مِندن » في النهار عينه . الّا أنّ ضبّاط البحريّة منعوه من الوصول الى « الويزر » ؛ واذ ألحّ « بابان » في الطلب ، حطّموا سفينته تحطيماً .

بعد « بابان » سيعالج الموضوعَ مخترعون آخرون ، لاسيّما «جوفروا دابان » (١٧٥١ — ١٨٣٢) الذي اعتمد « مضخّة وات الناريّة » ذات المفعول البسيط ، لتحريك مجاذيف مُمَفْصلَة[٣] في سفينة جرّبها على « الدوب » عام ١٧٧٨ . ثم وضع تصميم آلة بخاريّة مزدوجة الفاعليّة ، وأبدل بالمجاذيف المُمَفْصلة دولاباً ذا أجران ، وبنى على

نهر « الصون » سفينةً بلغ طولها ٤٦ مترا . الّا أنه في أثناء ذلك واجهته بعض المتاعب العائليّة ، وجرّده والده من حق البكريّة[٤] ، فآلى على نفسه أن ينتحر إن لم تُكلَّل جهوده بالنجاح هذه المرَّة ! ولكنّ النجاح الذي حقّقه بحضور جمهور ضخم من المشاهدين كان كاملاً . ثم كانت الثورة .

وفي سنة ١٨٠١ بنى « جوفروا » على « الدوب » مركباً جديداً لم يتحرّج[٥] ، في سبيل تأمين موادّه الضروريّة ، من هدم قسم من أقسام بيته . ولكنّ ما حقّقه إذ ذاك كسَفَه إنجازُ « رفالتون » . وعبثاً أطلق « جوفروا » على نهر « السين » مركباً بخارياً صغيراً ، عام ١٨١٦ ... فلقد خسر ماله ومرض ، فأُدخل مستشفى مشوَّهي الحرب حيث قضى عليه وباء الكوليرا عام ١٨٣٢ .

امّا الاميركيّ « روبرت فالتون » (١٧٦٥ – ١٨١٥)، فقد عرف الشهرة اوّلاً كرسّام . ولكنّ المسائل التقنيّة كانت تستهويه[٦] اكثر من فنّه فتركه . اهتمّ بالاقنية وطرق تنظيفها ، ووضع تصاميم للقناطر المائيّة والجسور المعدنيّة ، وتخيّل آلاتٍ لحياكة الكتّان ، وأخرى لنشر الرخام وصقله[٧] ، وبنى مركبه الشهير « **نوتيلوس** » . وسنة ١٨٠٣ طاف « **مركبُه الناريّ** » نهر « السين » . وما مرّت سنوات أربع حتى وضع في الخدمة ، على نهر « الهدسون » ، سفينته « **كليرمون** » التي بلغ طولها ٤٠ م ، وأمَّن لها قوةَ الدفع دولابان مزوّدان بأجران ، فبلغت سرعتها ٦ كيلومترات في الساعة . ولسوف تؤمِّن هذه السفينة اتصالاً منتظماً

- السافانا -

« السافانا » اوّل سفينة بخاريّة شراعيّة عبرت المحيط الأطلسي .

١ – الموريتانيا

٢ – الفرانس

« الموريتانيا » ، سفينة بخاريّة . « فرانس » وهي سفينة مزوَّدة بمحرّكات ديزل .

بين « نيويورك » و « ألباني » الواقعة على بعد ٢٦٠ كلم على صعيد النهر. وفي سنة ١٨١٥ كلَّفته البحريّة بناء « **الديمولوغوس** » ، اوّل سفينة قتال اميركيّة . حقّق « فالتون » انتصارات أكيدة ، ولكنّه تعرّض كذلك لعدد من الاخفاقات أضناه[٨] ، فتوُفي قبل أوانه ، أي في الخمسين من عمره ، بعدما دشّن عهد السفينة البخاريّة . ولسوف تعبر « السافانا » ، عام ١٨١٩ ، المحيط الأطلسي ، بين « سافانا » و « ليفربول » ، في مدة خمسةٍ وعشرين يوماً ، معتمدةً على الأشرعة والمحرّكات البخاريّة في آن معاً .

أمّا اليوم ، فقد حلّ محل الآلة البخاريّة ، على السفن ، محرّك « ديزل » الجبّار ذو الاحتراق الداخليّ ، وحلّ المازوت محلّ الفحم . هذا وقد أخذت الطاقة الذرّية تؤمّن دفع عدد من السفن الحربيّة وكاسحات[٩] الجليد .

تطوُّر السفن الحديثة .

لاشكَّ أنّ البخار هو الذي حرَّر السفنَ من تحكُّم الرياح النَزِقة ، وفتحَ عهدَ تطوُّرٍ سريع جبّار ، في صناعة السفن الحديثة . فحلَّت صفائحُ الحديد والفولاذ محلَّ ألواح الخشب (١٧٨٧ – ١٨٥٩) ؛ وحلَّت المراوح محلَّ الدواليب ذات الاجران (١٨٣٢) . بعد ١٩١٠ ظهرت التُربينات البخاريّة ، فازدادت سرعة السفن ، وازدادت حمولتُها بِنِسَبٍ مُذهلة . وما لبثت القوّة العاملة على تحريك السفن أن تغيَّرت هي كذلك ، فحلَّت الى جنب السفن البخاريّة ، سفنٌ تدفعُها محرّكات ديزل ، التي اختارت وقودَها من الزيت الثقيل .

يمكن أن تُقسَم وحَداتُ الاسطول التجاري العالميّ الى ثلاثة أصناف كبرى : سفن السياحة المريحة السريعة (بين ٥٠ و ٦٠ كلم في الساعة) ؛ سفن الشحن

والسياحة المختلطة ، وهي تنقل البضائع كما تنقل الركّاب ؛ وسفن الشحن الصِرفة التي لا تنقل غير البضائع ، وهي ذاتها على انواع ، منها ناقلات الغنم وناقلات النفط ، وناقلات الحبوب وناقلات الاطعمة المبرَّدة .

من أعجب ما حقّقته التِقَنِيّةُ الحديثة في بناء السفن التجاريّة ، سفينةُ « فرانس » السياحيّة ، التي دخلت ميدانَ الخدمة عام ١٩٦٢ ، لتعمل على خطّ « لوهافر » — « نيويورك » . فحمولتها تبلغ ٥٥٠٠٠ طنّ ، وطولها يبلغ ٣١٥,٧٠ م . قوّة محرّكاتِها تعادل ١٦٠٠٠٠ حصان ؛ وبوسعها أن تحملَ ركابَّها الأَلفَين وطاقمَ خدمتها المؤلف من ألف رجل ، بسرعةِ ٣٠ عقدة ، او ٥٦ كلم في الساعة . لها اربع مراوح تَزِن الواحدة ٢٧ طنا ، ويبلغ قطرُها ٥,٨٠ م ...

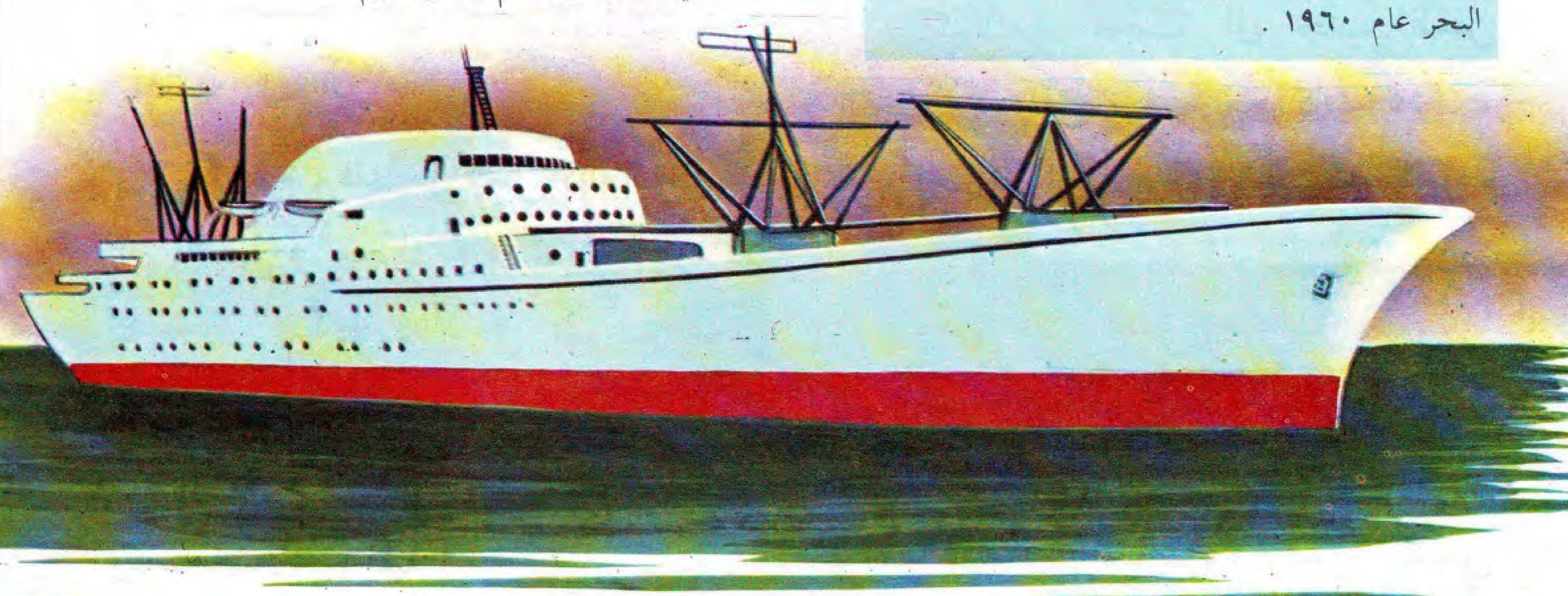
التفسير

١ ـ تصريح : اذن .
٢ ـ يخوله : يسمح له .
٣ ـ ممفصلة : ذات مفاصيل .
٤ ـ حق البكرية : حق الولد البكر .
٥ ـ لم يتحرج : لم يجد حرجا : صعوبة .
٦ ـ تستهويه : تستميله .
٧ ـ صقل الزخام : تنعيمه ، تلميعه .
٨ ـ أضناه : أتعبه .
٩ ـ كاسحات الجليد : سفن تحطم الجليد .

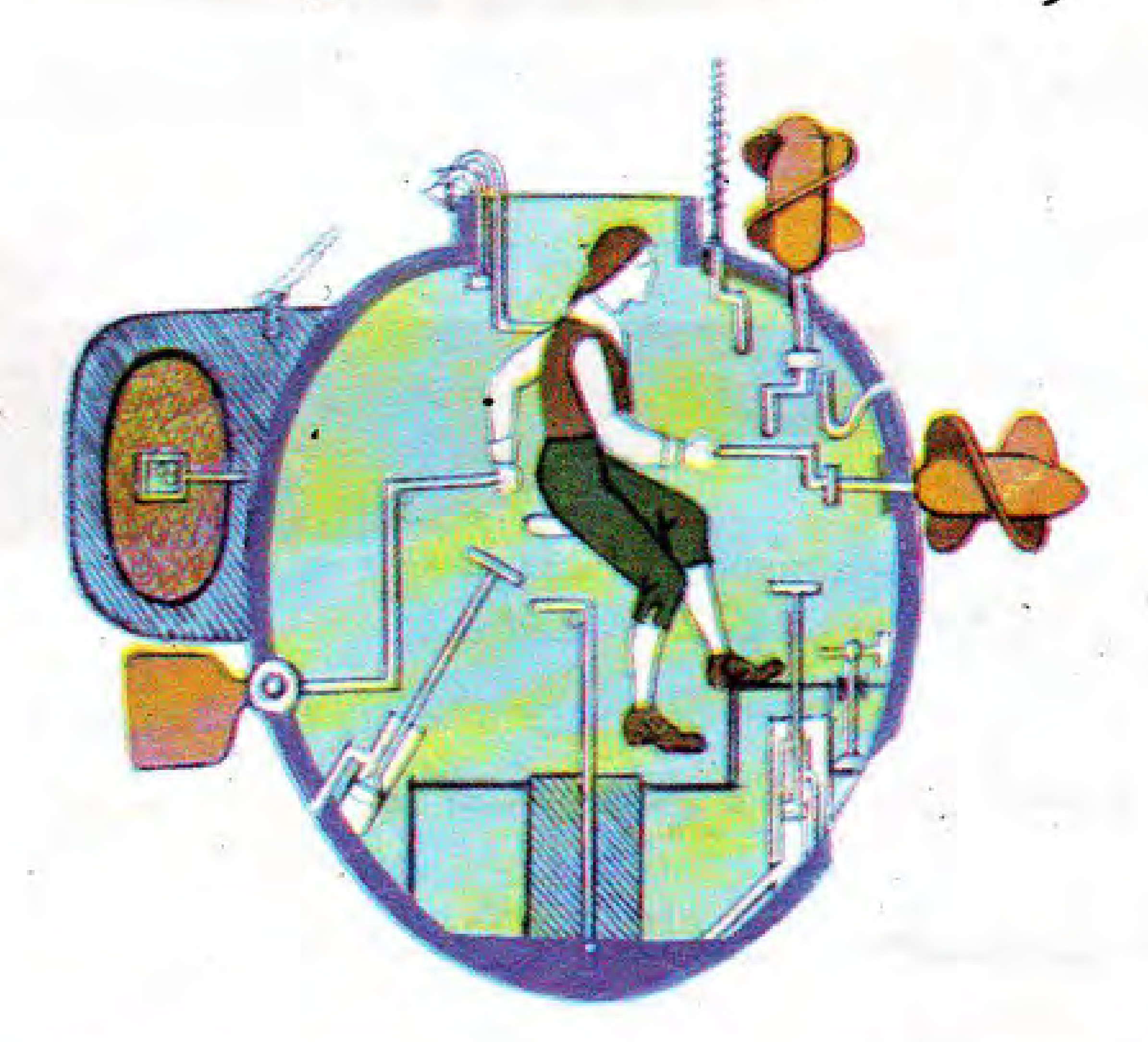
الاسئلة

١ – بأيّة مغامرة قام « بابان » ؟ وكيف انتهت ؟
٢ – بم ابدل « جوفروا دابان » المجاذيف على السفينة البخاريّة ؟
٣ – كيف كافح « جوفروا دابان » في سبيل تحقيق هدفه ؟ وكيف مات ؟
٤ – أية منجزات حقّق « روبرت فالتون » ؟
٥ – ما اسم اوّل سفينة قتال اميركيّة ومن بناها ؟
٦ – بمَ اشتهرت « السافانا » ؟
٧ – اعرض تطوُّر مصادر القوّة التي استُخدمت لتسيير السفن .
٨ – اي قوّة تسيِّر معظم السفن اليوم ؟

« السافانا » سفينة الشحن الاميركيّة التي تبلغ حمولتها ٢٢٠٠٠ طنًّا ، ذات الدفع الذرّي ، وقد انزلت الى البحر عام ١٩٦٠ .

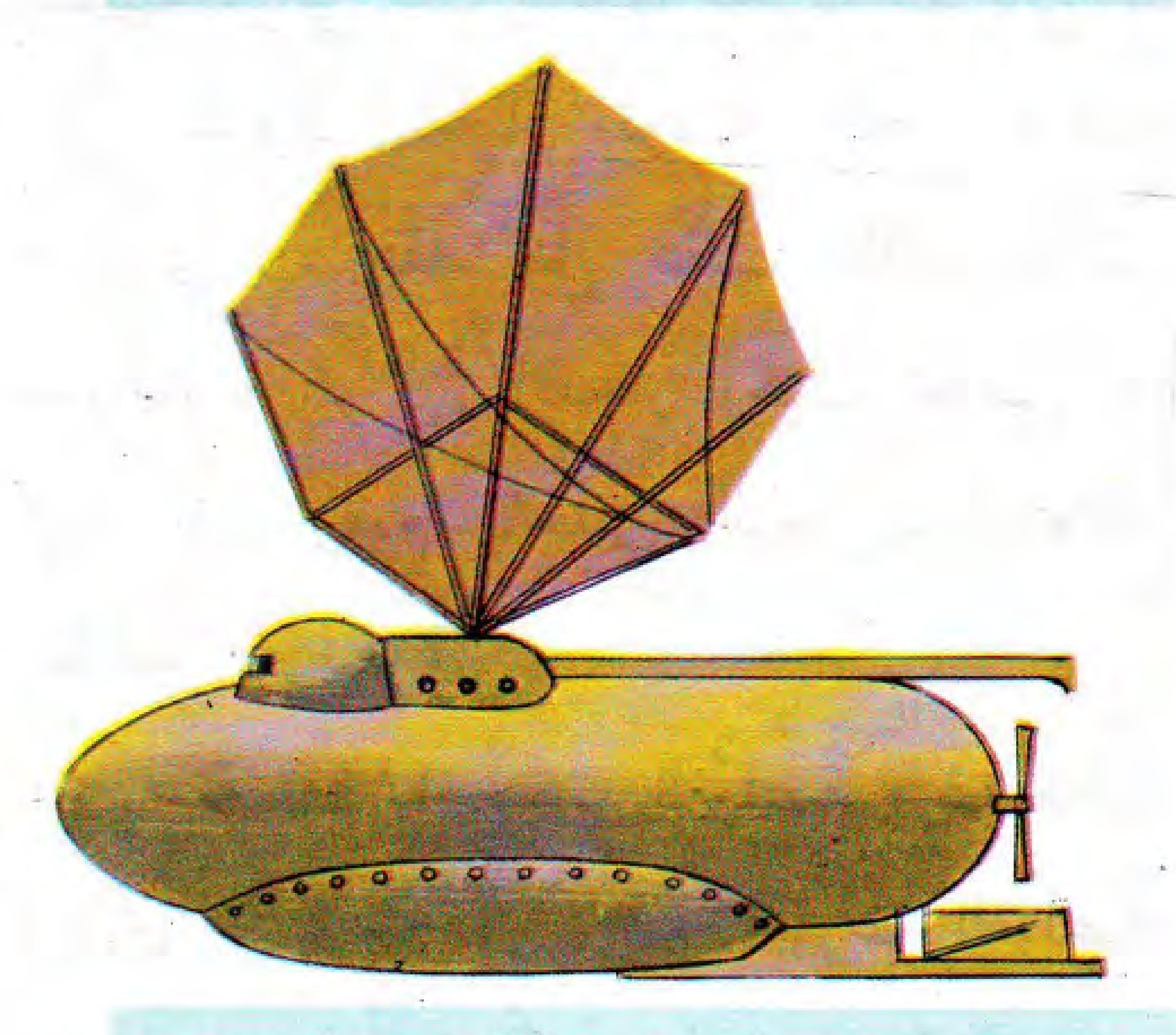


مِنَ « السُّلحفَاة »
إلى « الصَّاعِقَة »



« السلحفاة » ، غوّاصه « باشِنل » الاولى (١٧٧٥) .

« النوتيلوس » ، غوّاصة « روبرت فالتن » الاولى (١٨٠٠)



« سلحفاة باشنل » التي تعلن بشكلها عن الغواصات ، بمقدار ما تعلن عن « رائدات الاعماق » المعروفة في أيامنا . —
« نوتيلس فالتن » كان في وسعها أن تشرع شراعاً للملاحة على سطح الماء . —

أُعتبر « جُول فِرن » ، في الغالب ، اوَّلَ مَن تصوَّر الملاحة[1] تحت الماء ؛ الّا أنّه ، يومَ تخيّل غواصته المشهورة « **نوتيلوس** » ، استلهمَ[2] عدَّة منجزات[3] قديمة .

والواقع أنّ العالم الهولندي « كُرنيليوس دريبل » جرّب في لندن ، منذ مطلع القرن السابعَ عشر ، « زورقاً مسيَّراً بالمجاذيف » استطاع أن يهبطَ نهر « التاميز » بين ماءَين ؛ كان ذلك سنة ١٦٢٤ .

وسنة ١٧٧٥ بنى الاميركيّ « ديفير باشنل » غوَّاصة صغيرة غريبة ، تشبه البيضة وتسيرُّها مروحة . دُعيت هذه الغواصة « **السلحفاة** » ، واستطاع قائدها ان يُلحق بإحدى السفن الحربيّة الراسية في ميناء نيويورك أضراراً لا يستهان[4] بها . والجدير بالذكر أنّ السلحفاة كانت اوّل سفينة تدفعها مروحة .

انقضت سنوات ، واذا باميركيّ آخر من سكان بريطانيا ، هو « روبرت فالتن » ، يعبر « المانش » عام ١٧٩٧ ، ليعرض على الحكومة الفرنسيّة تصاميم غوَّاصة تكون قادرة على حمل الشُحنات المتفجرّة المعروفة

« جمنوت غوستاف زيدي » ، (وقد استُعير اسمُها من اسم الانكليس الكهربائي ، ليعني انها تتحرّك بقوّة الكهرباء) ، كُلِّلت تجاربُها بالنجاح . —



«الجِمنوت» ، صنع «غوستاف زيدي» (١٨٨٦).

غوّاصة «سُركوف» (١٨٨٠)

« بالتربيد » ، الى ما تحت بدن السفن المعادية ، فسُمح له ببناء اوّل غوّاصاته المجهّزة بمراوح ، في مدينة « روان » ؛ ودُعِيت هذه الغواصّة باسم « نوتيلوس » (١٧٩٨) التي مرّ ذكرها . أُجرِيَت لهذه الغوّاصة عدّة تجارب في « روان » ، ثم في « هافر » ؛ وأخيراً أُجريت في « بِرِسْت » تجاربُ أخرى على غوّاصة ثانية من النَموذج عينه . اعترف صديقا « فالتن » ، العالمان « فُونْج » و « لابْلاس » بانَّ هذين النموذجَين جديران بالاهتمام ؛ ولكنّ الاميرالية اعتبرتِ اللجوء الى مثل هذا السلاح الخبيث ، في محاربة الاسطول الانكليزي ، أمراً غيرَ شريف . أمّا بونابارت ، فقدكانت العمليّات العسكريّة البّريّة مستحوذة[٥] على اهتمامه ... فكان أن رُفِض الاختراع .

بُنِيَت اوّل غوّاصة جديرة[٦] بان تحمل هذا الاسم سنة ١٨٨٦ ، فكانت **الجمنوت** » التي وضع تصاميمَها مهندسُ البحريّة « غوستاف زيدي » . توفّرت[٧] في هذه السفينة ، التي كان يدفعها محرّك كهربائي ، كلُّ شروط الحياة تحت الماء . (أمّا « زيدي » ، فقد قُتِل عقب ذلك بثلاث سنوات ، إثر[٨] . انفجارٍ رهيب تعرّض له فيما كان يقوم باحدى التجارب المتعلقّة بقذف التربيد) .

سنة **١٨٩٣** بُنيَت الغوّاصة « غوستاف زيدي » . وسنة **١٨٩٩** ، ظهرت الغواصّة « **نَرفال** » ، فأتَت أقدرَ على مواجهة البحر ، وظلّت النموذَج الأوّل لغوّاصات المستقبل ، الى أن حان عهد الدفع النَوَويّ[٩] ، مع ظهور « **النوتيلوس** » التي بنتْها الولايات

المتّحدة الاميركيّة عام ١٩٥٤ ، وأطلقت عليها هذا الاسم ، تقديراً للكاتب الفرنسيّ الكبير «جول فرن» .

منذُ ذلك التاريخ ، أضاف السوفيات والاميركيّون الى أساطيلهم من الغوّاصات الكلاسيكيّة ، عدداً كبيراً من الغوّاصات الذّريّة .

في هذه الغوّاصات ، طاقةٌ نَوويّة[١٠] توفِّر للمولِّدة التربينيّة حرارة تمكِّنها من تشغيل المراوح . تشكِّل هذه السفن ، كما هو معلوم ، سلاحاً ستراتيجياً يكاد يكون منيعاً[١١] ، بفضل ما تتَّصف به من سرعة ، وقدرة على الملاحة تحت الماء سحابةَ أشهر دون العودة الى سطحه ، بالإضافة الى قدرتها على المرور خفيةً تحتَ الجليد القطبي[١٢] ، وقدرتِها ، وهي تحت الماء ، على أن تُطلق الى مسافات شاسعة البُعد ، صواريخَ مزوّدةً بشحنات هائلة من القنابل الحراريّة النَوويّة .

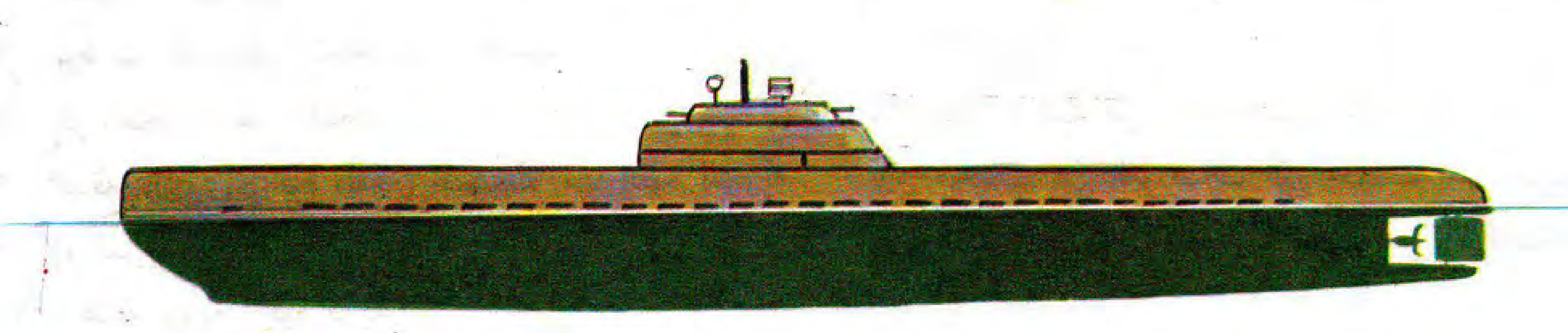
بريطانيا العظمى تملك الآن هي الاخرى غوّاصات نَوويّة مثال **«الدريد نوت»** و**«الفاليانت»** ، كما تملك فرنسا **المخيفة»** و**«الرهيبة»** و**«الصاعقة»** التي تحمل اسماءَها عن جدارة ...

«النوتيلوس»

لا شكّ أنَّ وضعَ الطاقة النَوويّة في خدمة الغوّاصات ، يُعَدُّ أبرزَ تطوّرٍ طرأ على الملاحة الجوفيّة ، بعد الحرب العالميّة الثانية .

بدأت اعمالُ الإعدادِ للنوتيلوس ، اوّلِ غوّاصة نَوويّة اميركيّة ، في نيسان ١٩٤٨ . تمّ بناء حوضِها في ١٤ حزيران ١٩٥٢ ، وأُنزلت الى الماء في ك٢ ١٩٥٤ ؛ وتمّ تزويدُها بالرجال والعَتاد ، في أيلول من العام ذاته .

يبلغ طولُ النوتيلوس ٣١٩,٥ قدماً ؛ وتبلغ حمولتُها ٣,٥٥٣ طنّاً ؛ وتتعدّى سرعتُها في حالة الغوص ٢٠ عقدة ، اي

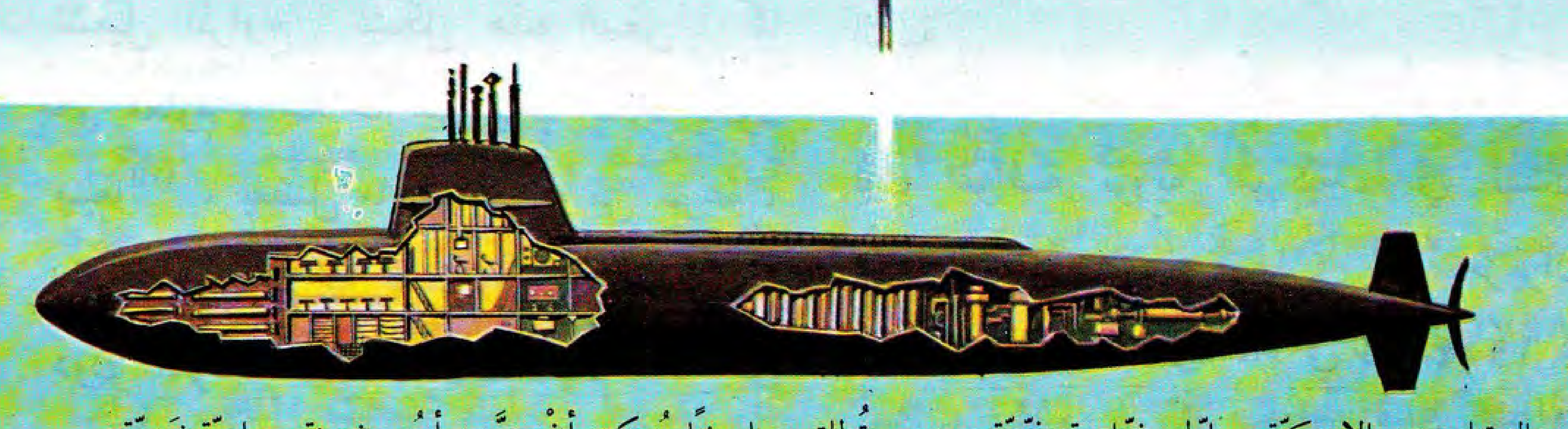


غوّاصة المانيّة . نموذج (T ١٦٠٠)

ما يعادل ٢٣ ميلاً في الساعة ؛ امّا مؤونتُها من الوقود فتكفيها لأجتياز مسافة ٤٠,٠٠٠ ميل. ولقد أثبت جهازُ تبريدِ مُفاعِلها الذّرّي ، القائمُ على الماء المضغوط افضليّته على جهاز تبريد « السيولف » الذي قام فترةً على سائل السوديوم .

إنّ ما جُهِّزت به النوتيلوس ، بالإضافة الى قوّة الدفع النوويّة ، من تسهيلاتٍ إلكترونيّة متنوِّعة ، وما أُمِّن لها من أجهزة تبريد ، وتحسينات في شروط الأقامة والمعاش ، مكّنتها من القيام بعدّة رحلات طويلة قطبيّة . اشهرها الرحلة الكبيرة التي قامت بها من المحيط الهادي الى المحيط الأطلسيّ ، فعبرت تحت قبّة الجليد المستعصية ، واجتازت نقطة القُطب الشماليّ ، في ٣ آب سنة ١٩٥٨ .

غوّاصة « نوتيلوس » ذات الدفع الذرّي .



« النوتيلوس » الاميركيّة ، اوّل غوّاصة ذرّيّة ، وهي تُطلق صاروخًا يُمكن أنْ يزوّد رأسُه بشحنة حراريّة نوَوِيّة .

التفسير

١ – الملاحة تحت الماء : تنقّل السفن في حالة الغوص .
٢ – إستَلهم : طلب إلهامًا او فكرة او خيرًا .
٣ – مُنجزات : أشياء او اعمال أُنجزت اي حُقِّقت .
٤ – لا يُستَهان بها : لا يُستَخَفّ بها ، غير قليلة .
٥ – مستحوذة على : مسيطرة على .
٦ – جديرة : مستحِقّة .
٧ – توفّرت الشروط : تحقّقت ، تأمّنت .
٨ – إثر انفجار : بعد انفجار .
٩ – الدفع النوَويّ : قوّة الدفع المستمدّة من القوّة النَوويّة او الذرّيّة .
١٠ – طاقة نَوويّة : قوّة ذرّيّة .
١١ – منيعًا : لا يُغلب ، لا يُنال .
١٢ – الجليدَ القطبيّ : الجَليد الذي يغطيّ منطقة القطب .

الاسئلة

١ – هل كان « جول فِرن » اوّل من تصوّر السفن الغوّاصة .
٢ – ماهو الكتاب الذي يتحدّث فيه عن الغوّاصة ؟ هل قرأته ؟
٣ – ماذا حقّق « دريبل » ؟
٤ – كيف كانت غوّاصة « باشنل » ؟ ما كان اسمها ؟
٥ – لماذا رفضت البحريّة الفرنسيّة غواصة « روبرت فالتن » ؟
٦ – ماذا عرفت عن « غوستاف زيدي » ؟
٧ – تحدّث عن الغوّاصات التي حملت اسم « نوتيلوس » .
٨ – ما هي أفضليّات الغوّاصة النوويّة على الغوّاصة العاديّة ؟

وِلادَةُ حَضَارَة

١ - من الحجر المقطوع إلى مكنات الصناعة ذات الذاكرة • السّيطرة على النار • ولادة الكتابة
٢ - الزجاج مادّة شفّافة • الدولاب جهاز نقل • طيّارة الورق ، أكثر من لعبة بسيطة
٣ - آلات قياس الوقت • الورق ، مطية الفكر • الطرقات، سُبل اتصال بين الشعوب
٤ - السيطرة على المعادن • المرآة : من دنيا التبرّج الى دنيا العلم • رهط ذاتيات التحرّك
٥ - مِن النظارتين الى المنظار الى المقراب • السهم الناري يصبح آلة تحرّرنا من الأرض • الصابون والمنظفات المنافسة

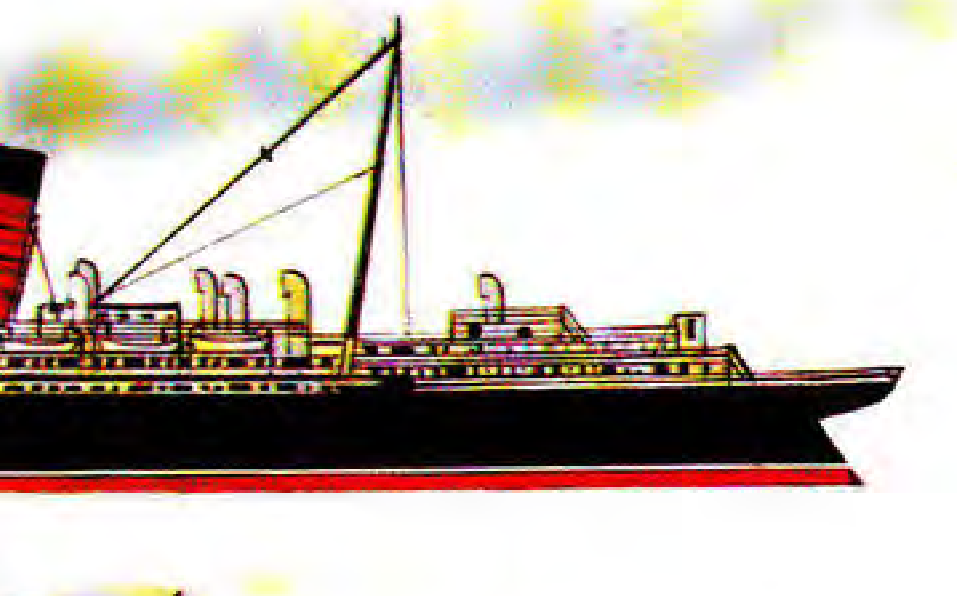
التَقنِيَّة تَقوم بأولى تحدِّياتها الكَبيرة

٦ - المطحنة المائية والمطحنة الهوائية • البارود • الطباعة من عهد غوتمبرغ إلى ... غد
٧ - الأسلحة النارية عدّة هلاك • البوصلة • طوق الكتفين ، في طقم الفرس ، خلاص للمرهقين
٨ - « دولاب بسكال » جدّ الآلات الحاسبة الالكترونية • من المظلة إلى الدبّابة • آلات إحداث الفراغ
٩ - التحرك على وسادة من هواء • المجهر في سيطرته على المتناهي الصغر • ميزان الضغط .

منَ الحِرَف اليَدَويَّة الى الصِّنَاعَة

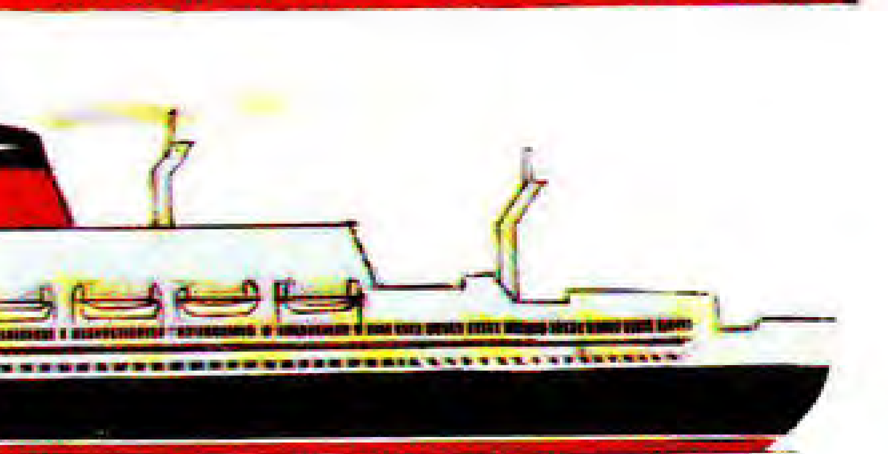
١٠ - الآلة البخاريّة • من المراكب البخارية الأولى الى السفن الحديثة • من "السلحفاة" الى "الصاعقة"
١١ - المروحة وانطلاق الملاحة ... • من عربة "كونيو" البخارية إلى سياراتنا • غاز الإنارة ...
١٢ - الآلات الالكتروستاتية • شارل "فرنكلين" • من المنطاد إلى البالونات الفضائية .
١٣ - تلغراف "شاب" • من النسيج البدائي الى نول الحياكة • الدرّاجة الأولى وذرّيتها .
١٤ - بطارية "ڤولتا" • عيدان الثقاب • السكة الحديدية والقاطرة البخارية .
١٥ - "لينيك" و "الستيتسكوب" • علب المحفوظات التي تعدّ بالمليارات • التربينات في العمل
١٦ - التلغراف الكهربائي يخترعه رسّام ... • آلة الخياطة • عدسة التصوير تنفتح على كل شيء .
١٧ - لوحة الألوان المركبة • المحرك المتفجّر يجهز ملايين السيارات • التبنيج المخدّر .

العَالَم يُبدّل معَالِم وَجهِهِ



١٨ - الديناميت للسرّاء والضرّاء • حفر آبار النفط • من الآلة الكاتبة الى الطابعة الالكترونية
١٩ - صناعة البرد • الدينامو مولّد التيار والمحرك الكهربائي • من السيلولويد الى اللدائن .
٢٠ - الميكروفيلم يضع مكتبة في حقيبة • الكلام المنقول في سلك • الترام والقاطرة الكهربائية
٢١ - سلسلة البرد • أديسن والمصباح الكهربائي • من الفونوغراف الحاكي إلى الالكتروفون
٢٢ - مجرة الهواء وأجهزة المطاط • عصر الحديد في البناء • انبوب أشعة إكس يقهر الكثافة .
٢٣ - من الفنكستكوب الى السينماسكوب • تسجيل الأصوات والصور • وطواط يخفق بالآمال الرحبة
٢٤ - محرك ديزل يخرج من قداحة • الاتصالات البعيدة المدى تنتقل على موجات الأثير • البيلينوغراف
٢٥ - زجاج لا يجرح • آلات توليد العواصف • الصور السحرية على الشاشة الصغيرة .

مِنَ الذَرّة إلَى الفَضَاء



٢٦ - كاشفات الجزيئات الدقيقة • المدفعية الذرّية • المجهر الالكتروني عين قادرة على رؤية الفيروسات
٢٧ - الرادار الساحر • من الأنبيق القديم الى ابراج مصافي النفط العالية • المفاعل النووي
٢٨ التزنزيستور والتزنزستورات • الأجهزة الفضائية • الأفران التي تتوهج فيها طاقة الشمس

أرسى القرن الثامن عشر علم الكهرباء ، وأطلق أولى السُفُن البُخارية ، والمناطيد والغوّاصات الأولى . وشاهد القرن التاسع عشر الثورة الصّناعيّة بفضل البخار والكهرباء والآلة ، فيما تكاثرت الاختراعات من كل نوع : مِنَ القاطِرة وَالسِّكة الى عيدان الثقاب ، وَمِن التلغراف إلى التصوير الشمسي ، وَمِنَ الدرّاجة إلى التربينة ...

تأليف : ف. لوت
رسوم : ب. بروبست
ترجمة واعداد : سهيل سماحة